

Beberapa Aspek Pertumbuhan Lamun *Enhalus acoroides* (Linn. F) Royle di Pulau Barrang Lompo Makassar

Supriadi¹⁾, Dedi Soedharma²⁾ dan Richardus F. Kaswadji²⁾

¹⁾Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Makassar

²⁾Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor

Diterima April 2005 disetujui untuk diterbitkan Januari 2006

Abstract

*A study has been conducted to investigate some aspects related to seagrass *Enhalus acoroides* growth in Barrang Lompo Island Makassar by using a modified tagging method. Tagging was applied monthly to 20 seagrass stands for seven months with weekly observations. The results showed that *Enhalus acoroides* growth had a quadratic pattern and was strongly affected by exposed environmental condition, turbidity, nutrient, and temperature.*

Key words : *Enhalus acoroides*, growth, Barrang Lompo Island

Pendahuluan

Lamun sebagai salah satu kelompok tumbuhan laut merupakan sumber kekayaan nutfah dan keanekaragaman hayati di perairan pantai. Pentingnya keberadaan padang lamun di perairan tidak hanya terkait dengan peranannya sebagai penunjang produksi perikanan, tetapi juga dengan fungsi fisika dan kandungan biokimia yang dimiliki. Padang lamun berperan sebagai produser primer, stabilisator dasar perairan dan pencegah erosi pantai, sumber makanan, tempat asuhan dan tempat tinggal beberapa jenis organisme. Tumbuhan lamun juga mempunyai potensi sebagai bahan untuk pembuatan kertas, makanan, dan obat-obatan bagi manusia karena kandungan biokimia yang dimilikinya (Fortes, 1990).

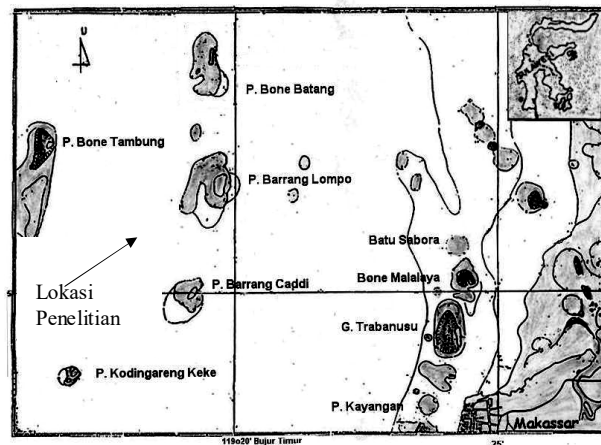
Sebagai produser primer, kontribusi padang lamun sangat bergantung kepada struktur komunitasnya. Perbedaan struktur komunitas lamun dapat memberikan kontribusi yang berbeda terhadap produktivitas kelompok tumbuhan tersebut. Salah satu aspek biologi yang sangat berperan dan mempunyai keterkaitan erat dengan produktivitas lamun adalah pertumbuhan. Laju pertumbuhan yang tinggi dapat menghasilkan produktivitas yang tinggi pula.

Penelitian tentang aspek pertumbuhan lamun telah banyak dilakukan di negara lain. Namun, penelitian serupa di Indonesia baru dimulai pada tahun 1987 di Pulau Pari Kepulauan Seribu pada jenis *Enhalus acoroides* (Azkab, 1988). Hingga tahun-tahun terakhir ini penelitian serupa masih sangat jarang dilakukan (Azkab, 1999). Dengan demikian, data yang terkait dengan aspek-aspek tersebut di beberapa tempat di Indonesia merupakan informasi penting yang harus dimiliki sebagai salah satu data potensi sumberdaya perairan.

Penelitian ini dilakukan untuk melihat beberapa aspek pertumbuhan lamun *Enhalus acoroides* di Pulau Barrang Lompo, Makassar. Jenis ini dipilih karena merupakan salah satu jenis yang dominan di lokasi tersebut. Hasil penelitian yang diperoleh diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu bahan informasi dalam upaya pengelolaan ekosistem padang lamun di Indonesia.

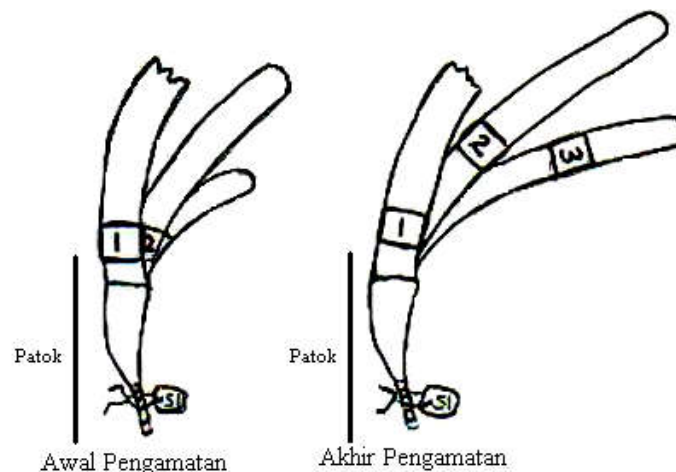
Materi dan Metode

Penelitian dilakukan selama tujuh bulan dari awal Mei hingga November 2002 di Pulau Barang Lompo, Makassar (Gambar 1).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian
Figure 1. Map of reaeach location

Pertumbuhan lamun diamati berdasarkan atas metode penandaan (*marking method*) (Zieman, 1974; Dennison, 1990) yang dimodifikasi dengan memberikan tanda plastik bernomor pada setiap daun yang akan diamati (Supriadi, 2003). Untuk melakukan penandaan dibuat transek berukuran 100 x 50 cm² dan dipilih sebanyak dua puluh tegakan lamun di dalam transek untuk ditandai dengan tanda plastik bernomor (Gambar 2). Pertumbuhan dan panjang daun diamati setiap minggu menggunakan meteran hingga daun tersebut gugur. Selama pengamatan, penandaan ulang pada daun kadang-kadang perlu dilakukan untuk mengantisipasi kemungkinan hilangnya tanda yang telah dipasang sebelumnya akibat terpotongnya daun. Penandaan baru (awal) dilakukan setiap bulan selama lima bulan.



Gambar 2. Metode penandaan (Zieman, 1974) yang dimodifikasi untuk pengamatan pertumbuhan dan jangka hidup lamun

Figure 2. Modified tagging method (Zieman, 1974) to observe growth and life time of the seagrass

Jangka hidup lamun diamati bersamaan dengan pengamatan pertumbuhan. Jangka hidup daun merupakan lama waktu yang dihitung sejak penandaan suatu daun sampai dengan hilangnya daun yang ditandai tersebut. Pengamatan jangka hidup dilakukan pada daun muda yang berukuran panjang maksimal 10 cm.

Sebagai data pendukung dilakukan pengamatan karakteristik lingkungan yang meliputi tipe substrat (dianalisis sekali selama penelitian); kedalaman perairan (sekali seminggu); kandungan nitrat, fosfat, bahan organik total substrat dan kekeruhan (sekali sebulan); suhu, salinitas, dan kecepatan arus (dua minggu sekali).

Analisis ragam digunakan untuk melihat perbandingan beberapa aspek pertumbuhan lamun setiap bulan. Apabila hasil analisis ragam menunjukkan adanya perbedaan nyata, dilakukan uji lanjut dengan uji Tukey. Untuk melihat pola pertumbuhan digunakan analisis regresi sederhana, sedangkan untuk melihat peranan faktor lingkungan dalam menentukan beberapa aspek pertumbuhan digunakan analisis regresi berganda dengan metode *stepwise*.

Hasil dan Pembahasan

Jangka hidup *E. acoroides* berkisar dari 53 hingga 84 hari dengan rata-rata terendah $63,40 \pm 3,00$ hari pada penandaan bulan Mei (dalam pembahasan selanjutnya hanya disebut bulan Mei) dan rata-rata tertinggi $81,00 \pm 0,00$ hari pada bulan Agustus. Jangka hidup lamun terlihat cenderung meningkat sampai dengan bulan Agustus dan turun kembali pada bulan September (Tabel 1).

Tabel 1. Jangka hidup (hari) dan kecepatan pulih daun *E. acoroides* (daun/hari)

Table 1. Life time (days) and rate of leaf recovery of *E. acoroides* (leave/day)

Bulan Penandaan	Jangka Hidup (hari)	Kecepatan Pulih (daun/10 hari)
Mei	$63,40 \pm 3,00$	$0,51 \pm 0,05$
Juni	$71,50 \pm 1,50$	$0,46 \pm 0,02$
Juli	$80,00 \pm 1,50$	$0,53 \pm 0,05$
Agustus	$81,00 \pm 0,00$	$0,41 \pm 0,03$
September	$76,60 \pm 1,70$	$0,43 \pm 0,03$

Analisis ragam menunjukkan adanya perbedaan jangka hidup secara nyata antarbulan ($P < 0,05$). Dalam hal ini bulan Mei (jangka hidup terpendek) berbeda nyata dengan bulan-bulan yang lain. Sementara itu, bulan Agustus (jangka hidup terpanjang) hanya berbeda nyata dengan bulan Mei dan Juni. Salinitas dan suhu merupakan variabel lingkungan yang mempunyai kontribusi secara nyata dalam mempengaruhi perubahan jangka hidup lamun *E. acoroides* ($r^2 = 0,618$). Meningkatnya salinitas dan suhu cenderung sejalan dengan meningkatnya jangka hidup. Suhu dapat mempengaruhi kehidupan lamun, antara lain dalam hal kelangsungan hidup, proses fotosintesis, distribusi hasil fotosintesis, respirasi, dan pengambilan unsur hara (Brouns dan Heijs, 1986; Marsh *et al.*, 1986; Bulthuis, 1987).

Gugurnya daun berangsur-angsur dimulai dengan terpotongnya daun tua sedikit demi sedikit. Daun lamun yang sudah tua akan mengalami proses pemotongan secara alami sebelum akhirnya gugur. Daun lamun umumnya terpotong karena dua sebab, yakni karena sudah tua dan karena kering pada saat terpapar sinar matahari. Umumnya daun *E. acoroides* mulai terpotong secara alami karena unsur ketuaan pada minggu ke-5.

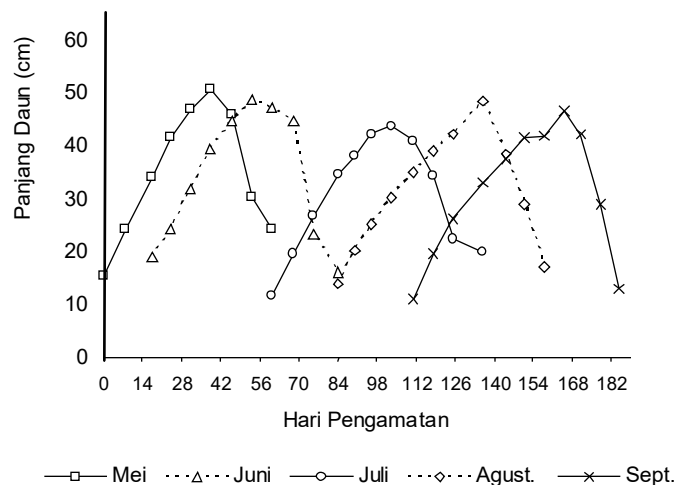
Sebelum mati, daun lamun memindahkan unsur haranya ke daun yang masih aktif tumbuh, yang dikenal sebagai siklus internal (Erftemeijer, 1993). Kontribusi siklus internal untuk unsur N dapat mencapai sekitar 25 % dari total kebutuhan lamun dalam setahun (Hemminga *et al.*, 1991). Pendapat ini didukung oleh hasil penelitian Zieman (1993) yang menemukan kandungan unsur nitrogen pada daun tertua lebih rendah bila dibandingkan

dengan kandungan unsur nitrogen pada daun muda. Namun, kadar karbonnya lebih tinggi pada daun tertua.

Salah satu parameter penting yang biasa digunakan dalam melihat kemampuan lamun untuk mengganti daun yang gugur adalah kecepatan pulih daun, yaitu banyaknya daun baru yang muncul dalam jangka waktu tertentu (Tabel 1).

Kecepatan pulih daun *E. acoroides* berkisar dari 0,30 hingga 0,79 daun/10 hari dengan rata-rata $0,41 \pm 0,03$ daun/10 hari yang ditemukan pada bulan Agustus sampai dengan $0,53 \pm 0,05$ daun/10 hari pada bulan Mei. Hasil analisis ragam menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata kecepatan pulih antarbulan ($P > 0,05$). Namun, analisis regresi berganda menunjukkan bahwa kedalaman perairan berperan nyata dalam mempengaruhi kecepatan pulih daun *E. acoroides* walaupun hanya dengan kontribusi sebesar 12,60 % dan berkorelasi negatif. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa pada kedalaman yang rendah, daun baru lebih cepat muncul, terutama setelah terjadinya surut rendah yang menyebabkan dasar perairan terpapar. Hal ini sejalan dengan pendapat Erftemeijer dan Herman (1994) bahwa daun lamun *E. acoroides* dan *T. hemprichii* yang terpapar sinar matahari pada saat surut lebih cepat mengalami regenerasi dan biasanya mencapai pertumbuhan relatif maksimum 10 hari setelah terpapar.

Rata-rata panjang daun maksimal terendah ditemukan pada penandaan bulan Juli (selanjutnya hanya disebut bulan Juli) sepanjang $43,60 \pm 2,20$ cm pada hari ke-43 setelah penandaan dilakukan. Rata-rata tertinggi pada bulan Mei adalah $50,60 \pm 1,70$ cm pada hari ke-38 setelah penandaan (Gambar 3).



Gambar 3. Panjang daun *E. acoroides* setiap bulan penandaan
Figure 3. Leaf length of *E. acoroides* in every month of tagging

Analisis ragam tidak menunjukkan adanya perbedaan panjang daun antarbulan ($P > 0,05$). Hal ini berarti bahwa walaupun dasar perairan terpapar sinar matahari sekitar 4 jam perhari pada saat surut rendah, ternyata tidak terjadi kekeringan yang berarti pada daun *E. acoroides*. Struktur morofologi daun *E. acoroides* yang tebal dan kuat memungkinkannya untuk dapat lebih tahan terhadap kekeringan, berbeda dengan daun *T. hemprichii* yang sangat rentan terhadap kekeringan sehingga dapat mengering dan gugur ketika terpapar (Supriadi, 2003). Mc. Millan (1984) yang melakukan penelitian di laboratorium melaporkan bahwa *E. acoroides* yang terpapar pada suhu 39°C selama 48 dan 72 jam tidak

memperlihatkan kerusakan daun, dan sampai dengan 120 jam hanya terjadi sedikit kerusakan pada daun.

Pembahasan tentang pertumbuhan didasarkan atas dua hal, yaitu pertumbuhan mutlak (selanjutnya hanya disebut sebagai pertumbuhan) dan laju pertumbuhan. Pertumbuhan yang dimaksudkan adalah pertumbuhan daun maksimal yang dapat dicapai oleh lamun dari awal penandaan sampai dengan saat daun tersebut gugur. Sementara itu, pembahasan tentang laju pertumbuhan dilakukan berdasarkan atas laju pertumbuhan selama daun tersebut hidup dan laju pertumbuhan mingguan (Tabel 2)

Tabel 2. Pertumbuhan, laju pertumbuhan, dan laju pertumbuhan mingguan maksimal (\pm SE) *Enhalus acoroides* yang ditandai setiap bulan. Angka dalam kurung menunjukkan hari pengamatan saat didapatkannya laju pertumbuhan mingguan maksimal

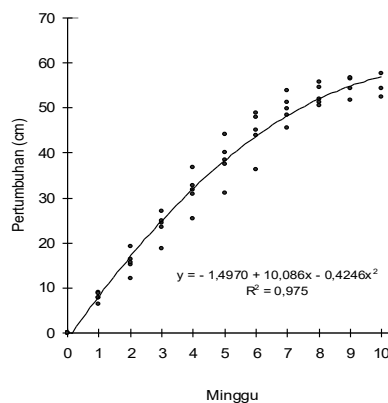
Table 2. Growth, growth rate, and maximum weekly growth rate (\pm SE) of *Enhalus acoroides* tagged monthly. The numbers between brackets indicate days of observation in which maximum weekly growth rates were obtained

Bulan	Pertumbuhan (cm)	Laju Pertumbuhan (cm/hari)	Laju Pertumbuhan Mingguan Maksimal (cm/hari)
Mei	51,40 \pm 1,90	1,00 \pm 0,00 <i>d</i>	1,40 \pm 0,10 (31) <i>d</i>
Juni	56,40 \pm 2,20	0,90 \pm 0,00 <i>cd</i>	1,20 \pm 0,10 (14) <i>cd</i>
Juli	52,40 \pm 1,50	0,70 \pm 0,20 <i>a</i>	1,10 \pm 0,10 (30) <i>a</i>
Agustus	54,40 \pm 1,20	0,80 \pm 0,20 <i>ab</i>	1,10 \pm 0,10 (6) <i>ab</i>
September	57,60 \pm 0,80	0,80 \pm 0,00 <i>bc</i>	1,20 \pm 0,10 (7) <i>bc</i>
Rata-rata	54,40 \pm 1,20	0,80 \pm 0,00	1,20 \pm 0,00

Keterangan : huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata di antara faktor biologi tersebut ($P < 0,05$)

Pertumbuhan tidak memperlihatkan adanya variasi yang besar ($P > 0,05$). Dalam hal ini rata-rata pertumbuhan terendah pada bulan Mei adalah 51,40 \pm 1,90 cm dan rata-rata pertumbuhan tertinggi pada bulan September adalah 57,60 \pm 0,80 cm.

Pola pertumbuhan daun lamun memperlihatkan model kuadrat dengan pola pertumbuhan mengikuti persamaan $Y = -1,4970 + 10,0860 X - 0,4250 X^2$ ($r^2 = 0,975$) (Gambar 4).



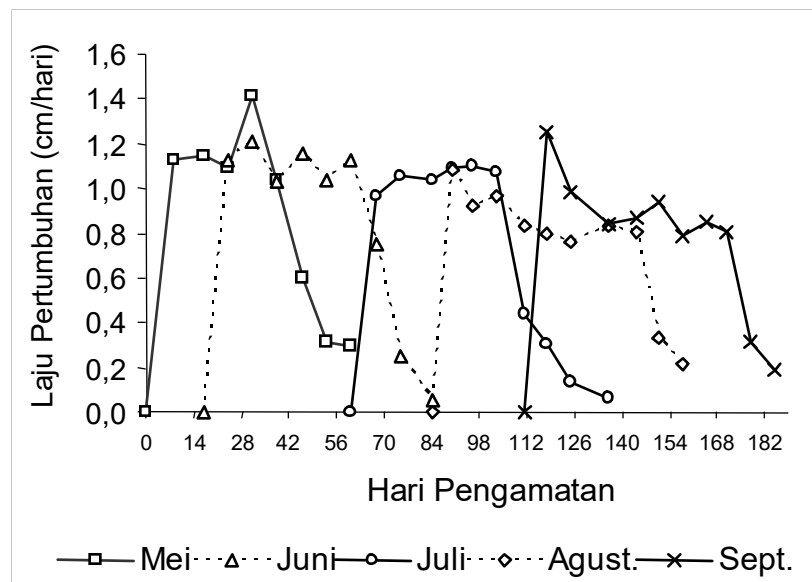
Gambar 4. Pola pertumbuhan lamun *Enhalus acoroides*
Figure 4. Pattern of seagrass *Enhalus acoroides* growth

Faktor lingkungan yang mempengaruhi laju pertumbuhan *E. acoroides* adalah kekeruhan dan nitrat. Pada kondisi lingkungan selama penelitian, kekeruhan berkorelasi negatif dan nitrat berkorelasi positif dengan laju pertumbuhan. Tingginya kekeruhan dapat menghambat cahaya masuk ke dalam air sehingga proses fotosintesis lamun dapat terhambat yang menyebabkan laju pertumbuhan rendah. Sebaliknya, kandungan nitrat yang tinggi cenderung menyebabkan laju pertumbuhan yang tinggi pula. Gerlaff dan Krombhol (1966) mengatakan bahwa konsentrasi N sebesar 1,29 % dan P sebesar 0,13 % dalam sedimen dapat membatasi pertumbuhan lamun.

Pertumbuhan lamun tidak dibatasi oleh nitrogen apabila laju fiksasi nitrogen tinggi dan konsentrasi amonium relatif besar. Namun sebaliknya, kepadatan lamun yang tinggi dan konsentrasi bahan organik yang rendah menyebabkan nitrogen dapat menjadi faktor pembatas bagi pertumbuhan lamun.

Dari uraian di atas terlihat bahwa laju pertumbuhan *E. acoroides* di Pulau Barang Lompo relatif lebih rendah bila dibandingkan dengan laju pertumbuhannya perairan Teluk Grenyang (Hamid, 1996) dan Teluk Kuta (Azkab, 1999), tetapi relatif lebih tinggi bila dibandingkan dengan laju pertumbuhan di Pulau Pari (Azkab, 1988) dan Pulau Panjang (Moro, 1988 dalam Azkab 2001).

Laju pertumbuhan mingguan dan laju pertumbuhan antarbulan sangat bervariasi (Gambar 5). Dalam hal ini terlihat adanya kecenderungan menurun dari bulan Mei sampai dengan bulan Agustus dan kembali naik pada bulan September. Laju pertumbuhan tertinggi pun pada masing-masing bulan bervariasi antara minggu pertama dan minggu kelima. Laju pertumbuhan tertinggi pada minggu pertama terjadi pada bulan Agustus dan September, pada minggu kedua terjadi pada bulan Juni, pada minggu keempat terjadi pada bulan Mei, dan pada minggu kelima terjadi pada bulan Juli. Penelitian yang dilakukan oleh Hamid (1996) menggunakan metode penandaan menunjukkan adanya peningkatan laju pertumbuhan daun muda dari awal pengamatan sampai dengan minggu ke-6. Dharmayanthi (1989) yang melakukan penelitian di Pulau Lima Teluk Banten mendapatkan laju pertumbuhan mulai menurun pada minggu ke-6 dengan pola pertumbuhan mengikuti model logaritmik.



Gambar 5. Laju pertumbuhan mingguan *Enhalus acoroides* setiap bulan penandaan
Figure 5. Weekly growth rate of *Enhalus acoroides* in every month of tagging

Hal menarik yang terjadi adalah adanya persamaan antara pola laju pertumbuhan dan fluktuasi pasang surut yang menyebabkan terpaparnya dasar perairan. Kondisi perairan yang terpapar menyebabkan laju pertumbuhan lambat. Walaupun demikian, pada minggu-minggu terakhir untuk masing-masing bulan penandaan, laju pertumbuhan tidak mengikuti lagi fluktuasi pasang surut yang terjadi. Hal ini karena daun-daun tersebut sudah tua dan aktivitas fotosintesis sudah sangat berkurang sehingga laju pertumbuhan tetap menurun walaupun lingkungan cukup kondusif.

Pengaruh surut rendah terhadap penurunan laju pertumbuhan terjadi selama seminggu sejak terpaparnya dasar perairan. Namun, laju pertumbuhan naik kembali karena surut yang relatif tinggi pada minggu berikutnya.

Kesimpulan

Jangka hidup daun lamun sangat dipengaruhi oleh suhu dan kekeruhan perairan, sedangkan kecepatan pulih dipengaruhi oleh kedalaman dan laju pertumbuhan dipengaruhi oleh kekeruhan dan konsentrasi nitrat. Pola laju pertumbuhan daun lamun secara umum sangat terkait dengan pola dasar perairan yang terpapar pada saat surut rendah. Pola pertumbuhan daun lamun *Enhalus acoroides* mengikuti pola pertumbuhan kuadratik dengan persamaan $Y = -1,4970 + 10,0860 X - 0,4250 X^2$ ($r^2 = 0,975$).

Daftar Pustaka

- Azkab, M.H., 1988. Pertumbuhan dan Produksi Lamun *Enhalus acoroides* (L.f) Royle di Rataan Terumbu Karang Pulau Pari, Kepulauan Seribu. Dalam: Moosa M.K., D.P. Praseno, Soekarno (editor). Teluk Jakarta: Biologi, Budidaya, Oseanografi, Geologi dan Kondisi Perairan. P3O-LIPI, Jakarta.
- Azkab, M.H., 1999. Kecepatan Tumbuh dan Produksi Lamun dari Teluk Kuta, Lombok. Dalam: Soemodihardjo, Arinardi, Aswandy (editor). Dinamika Komunitas Biologis pada Ekosistem Lamun di Pulau Lombok Indonesia. P3O-LIPI, Jakarta.
- Azkab, M.H., 2001. Pertumbuhan dan Produksi Daun *Enhalus acoroides* (L.f) Royle di Teluk Gerupuk, Pulau Lombok. Dalam: Pesisir dan Pantai Indonesia VI. Puslitbang Oseanologi-LIPI, Jakarta.
- Brouns, J.J.W.M. and F.M.L. Heijs. 1986. Production and biomass of seagrass *Enhalus acoroides* (L.f) Royle and its epiphytes. Aquat. Bot. 25: 21-45.
- Bulthuis, D.A. 1987. Effect of temperature on photosynthesis and growth of seagrass. Aquat. Bot. 27: 27-40.
- Dennison, W.C. 1990. Leaf Production. In: Phillips R.C., C.P. McRoy (editor). Seagrass Research Methods. Unesco, Paris.
- Dharmayanthi, K. 1989. Produksi dan Aspek Ekologis *Enhalus acoroides* (L.f) Royle di Pulau Lima, Teluk Banten. Karya Ilmiah, Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Erftemeijer, P.L.A. 1993. Differences in nutrient concentration and resources between seagrass communities on carbonate and terrigenous sediment in South Sulawesi, Indonesia. *Bull. Mar. Sci.* 54: 403-419.
- Erftemeijer, P.L.A. and P.M.J. Herman. 1994. Seasonal changes in environmental variable, biomass, production and content nutrient in two contrasting tropical intertidal seagrass beds in South Sulawesi (Indonesia). *Oceanologia* 99: 45-49.
- Fortes, M.D. 1990. Seagrasses: a Resource Unknown in the ASEAN Region. Manila: Association of Southeast Asian Nations/United States Coastal Resources Management Project Education Series 6.
- Hamid, A. 1996. Peranan Faktor Lingkungan Perairan terhadap Pertumbuhan *Enhalus acoroides* (L.f) Royle di Teluk Grenyang-Bojonegoro, Kabupaten Serang Jawa Barat. Tesis. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hemminga, M.A., P.G. Harrison, and F. Valn Lent. 1991. The balance of nutrient losses and gains in seagrass meadows. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 71: 85 – 96.
- Marsh, J.A., W.C. Dennison, and R.S. Alberte. 1986. Effects of temperature on photosynthesis and respiration in eelgrass (*Zostera marina*). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 101: 257-267.
- Mc. Millan, C. 1984. The distribution of tropical seagrasses with relation to their tolerance of high temperatures. *Aquat. Bot.* 19: 369 – 379.
- Supriadi. 2003. Produktivitas Lamun *Enhalus acoroides* (Linn. F) Royle dan *Thalassia hemprichii* (Enhrenb.) Ascherson di Pulau Barang Lompo Makassar. Tesis. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Zieman, J.C. 1974. Methods for the study of the growth and production of turtle grass *Thalassia testudinum* Konig. *Aquaculture* 4: 139-143.
- Zieman, J.C. 1993. A Review of Certain Aspects of the Life, Death, and Distribution of the Seagrasses of the Southeastern United States 1960-1985. *Seagrass Resources in Southeast Asean. Study No.6. Unesco – Jakarta (Rostsea).*